

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 26 MAY 2000
WIPO
PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 1999年 4月 2日

出願番号
Application Number: 平成11年特許願第096804号

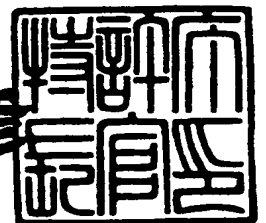
出願人
Applicant (s): エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 5月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMH100196

【提出日】 平成11年 4月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/216

【発明の名称】 C D M A 復調装置およびC D M A 復調方法

【請求項の数】 22

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

【氏名】 臼田 昌史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

【氏名】 石川 義裕

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ
移動通信網株式会社内

【氏名】 尾上 誠蔵

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100106998

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 傳一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CDMA復調装置およびCDMA復調方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信拡散信号を逆拡散して得たパイロット信号を、予め用意された N 個（ N は2以上の自然数）の重み系列を用いて時間的に重み付け平均化して N 個のチャネル推定値を求めるチャネル推定手段と、

前記各チャネル推定値を用いて受信データ系列を位相補正およびRAKE合成するRAKE合成手段と、

前記RAKE合成後の N 個のデータ系列から最も信頼度の高い1個のデータ系列を選択する信頼度判定手段と
を備えたことを特徴とするCDMA復調装置。

【請求項 2】 予め決められたフレーム数の受信データ系列については、予め用意された N 個（ N は2以上の自然数）の重み系列を用いて、受信拡散信号を逆拡散して得たパイロット信号を時間的に重み付け平均化して N 個のチャネル推定値を求めるチャネル推定手段と、

前記各チャネル推定値を用いて逆拡散後のデータ系列を位相補正およびRAKE合成するRAKE合成手段と、

前記RAKE合成後の N 個のデータ系列から信頼度の高い重み系列を N' 個（ N' ：自然数、 $N' < N$ ）選択し、かつ、該 N 個のデータ系列から最も信頼度の高い1個のデータ系列を選択する信頼度判定手段とを備え、

該 N' 個の重み系列の選択を一定周期毎に行い、前記信頼度判定を次に行うまでの期間、残りのデータ系列について、前記チャネル推定手段は、 N' 個の重み系列を用いて時間的に重み付け平均化して N' 個のチャネル推定値を求め、前記RAKE合成手段は、 N' 個のチャネル推定値を用いて受信データ系列を位相補正およびRAKE合成し、前記信頼度判定手段は、 N' 個のデータ系列から最も信頼度の高い1個のデータ系列を選択することを特徴とするCDMA復調装置。

【請求項 3】 前記データ系列の信頼度判定手段は、

前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段と、

前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出するCRCビット抽出手段と、

前記データ系列についてCRCの復号を行うCRC復号手段と、

前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行うフレーム誤り検出手段と、

予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントするフレーム誤り数カウント手段と、

前記フレーム誤りカウント結果に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段とを有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のCDMA復調装置。

【請求項4】 前記データ系列の信頼度判定手段は、

前記RAKE合成後の受信データ系列の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段と、

各受信データ系列の誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を抽出するゆう度情報抽出手段と、

前記抽出された前記ゆう度情報を予め決められた測定時間について平均化するゆう度平均化手段と、

前記平均化されたゆう度情報に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段とを有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のCDMA復調装置。

【請求項5】 前記データ系列の信頼度判定手段は、

前記RAKE合成後の各受信データ系列の電力を計算する電力計算手段と、

前記電力の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する電力平均化手段と、

前記平均化された電力に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段とを有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のCDMA復調装置。

【請求項6】 前記データ系列の信頼度判定手段は、

前記RAKE合成後の各受信データ系列のSN比（信号電力対雑音電力比）を

計算する S N 比計算手段と、

前記 S N 比の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する S N 比平均化手段と、

前記平均化された S N 比に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段と

を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の C D M A 復調装置。

【請求項 7】 前記データ系列の信頼度判定手段は、

前記 R A K E 合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段と、

前記データ系列に付加されている C R C ビットを抽出する C R C ビット抽出手段と、

前記データ系列について C R C の復号を行う C R C 復号手段と、

前記 C R C の復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行うフレーム誤り検出手段と、

予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントするフレーム誤り数カウント手段と、

各受信データの誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を抽出するゆう度情報抽出手段と、

前記抽出されたゆう度情報を予め決められた測定時間について平均化するゆう度平均化手段と、

複数のデータ系列の前記測定されたフレーム誤り数と前記平均化されたゆう度情報に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段と

を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の C D M A 復調装置。

【請求項 8】 前記データ系列の信頼度判定手段は、

前記 R A K E 合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段と、

前記データ系列に付加されている C R C ビットを抽出する C R C ビット抽出手段と、

前記データ系列について C R C の復号を行う C R C 復号手段と、

前記 C R C の復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行うフレーム誤り検

出手段と、

予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントするフレーム誤り数カウント手段と、

前記RAKE合成後の各受信データ系列の電力を計算する電力計算手段と、

前記電力の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する電力平均化手段と、

前記フレーム誤り数と前記平均化された電力に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段と

を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のCDMA復調装置。

【請求項9】 前記データ系列の信頼度判定手段は、

前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段と、

前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出するCRCビット抽出手段と、

前記データ系列についてCRCの復号を行うCRC復号手段と、

前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行うフレーム誤り検出手段と、

予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントするフレーム誤り数カウント手段と、

前記RAKE合成後の各受信データ系列のSN比を計算するSN比計算手段と

前記SN比の計算結果を予め決められた測定時間について平均化するSN比平均化手段と、

前記フレーム誤り数と前記平均化されたSN比に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ手段

を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のCDMA復調装置。

【請求項10】 受信拡散信号を逆拡散して得たパイロット信号を、予め用意されたN個（Nは2以上の自然数）の重み系列を用いて時間的に重み付け平均

化してN個のチャネル推定値を求める工程と、

前記各チャネル推定値を用いて受信データ系列を位相補正およびRAKE合成する工程と、

前記RAKE合成後のN個のデータ系列から最も信頼度の高い1個のデータ系列を選択する工程と

を備えたことを特徴とするCDMA復調方法。

【請求項 1 1】 予め決められたフレーム数の受信データ系列については、予め用意されたN個（Nは2以上の自然数）の重み系列を用いて一定周期毎に受信拡散信号を逆拡散して得たパイロット信号を時間的に重み付け平均化してN個のチャネル推定値を求める工程と、

前記各チャネル推定値を用いて逆拡散後のデータ系列を位相補正およびRAKE合成する工程と、

前記RAKE合成後のN個のデータ系列から信頼度の高い重み系列をN'個（N'：自然数、N' < N）選択し、かつ、該N個のデータ系列から最も信頼度の高い1個のデータ系列を選択する工程と、

該N'個の重み系列選択後、前記一定周期の到来による信頼度判定を再び行うまでの期間、残りの受信データ系列についてはN'個の重み系列を用いて時間的に重み付け平均化してN'個のチャネル推定値を求める工程と、

前記N'個のチャネル推定値を用いて受信データ系列を位相補正およびRAKE合成する工程と、

前記N'個のデータ系列から最も信頼度の高い1個のデータ系列を選択する工程と

を備えたことを特徴とするCDMA復調方法。

【請求項 1 2】 前記信頼度を判定する工程は、

前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う工程と、

前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出する工程と、

前記データ系列についてCRCの復号を行う工程と、

前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行う工程と、

予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントする工程と、

前記フレーム誤りカウント結果に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の CDMA 復調方法。

【請求項 13】 前記信頼度を判定する工程は、
前記 RAKE 合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う工程と、
各受信データの誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を抽出する工程と、
前記抽出されたゆう度情報を予め決められた測定時間について平均化する工程と、

前記平均化されたゆう度情報に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の CDMA 復調方法。

【請求項 14】 前記信頼度を判定する工程は、
前記 RAKE 合成後の各受信データ系列の電力を計算する工程と、
前記電力の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する工程と、
前記平均化された電力に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の CDMA 復調方法。

【請求項 15】 前記信頼度を判定する工程は、
前記 RAKE 合成後の各受信データ系列の SN 比を計算する工程と、
前記 SN 比の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する工程と、
前記平均化された SN 比に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の CDMA 復調方法。

【請求項 16】 前記信頼度を判定する工程は、
前記 RAKE 合成後におけるデータ系列の誤り訂正復号を行う工程と、

前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出する工程と、
前記データ系列についてCRCの復号を行う工程と、
前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行う工程と、
予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントする工程と、
各受信データの誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を抽出する工程と、
前記抽出されたゆう度情報を予め決められた測定時間について平均化する工程と、

複数のデータ系列の前記測定されたフレーム誤り数と前記平均化されたゆう度情報に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする請求項10または請求項11に記載のCDMA復調方法。

【請求項17】 前記信頼度を判定する工程は、
前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う工程と、
データ系列に付加されているCRCビットを抽出する工程と、
前記データ系列についてCRCの復号を行う工程と、
前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行う工程と、
予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントする工程と、
前記RAKE合成後の各受信データ系列の電力を計算する工程と、
前記電力の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する工程と、
前記フレーム誤り数と前記平均化された電力に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする請求項10または請求項11に記載のCDMA復調方法。

【請求項18】 前記信頼度を判定する工程は、
前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う工程と、
前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出する工程と、
前記データ系列についてCRCの復号を行う工程と、
前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行う工程と、

予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントする工程と、
前記 RAKE 合成後の各受信データ系列の SN 比を計算する工程と、
前記 SN 比の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する工程と、
前記フレーム誤り数と前記平均化された SN 比に基づき信頼度の高い重み系列
およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の CDMA 復調方
法。

【請求項 19】 直接拡散による CDMA 方式に準拠した CDMA 復調装置
であって、

予め決められた複数の重み系列を用いて受信パイロット信号を重み付け平均し
、複数のチャンネル推定値を求めるチャンネル推定手段と、

受信拡散信号を入力し、前記複数のチャンネル推定値を用いて複数の復調データ
を出力する復調手段と、

前記複数の復調データの信頼度を判定することにより、1つの復調データを選
択する信頼度判定手段と

を備えたことを特徴とする CDMA 復調装置。

【請求項 20】 前記信頼度判定手段は、前記複数の復調データにおける信
頼度判定結果に基づいて、前記複数の重み系列の中から所定個数の重み系列を選
択する選択手段を含み、

前記復調手段は、前記所定個数の重み系列が選択された場合には、前記所定個
数の重み系列のみによる復調を行う

ことを特徴とする請求項 19 に記載の CDMA 復調装置。

【請求項 21】 直接拡散による CDMA 方式に準拠した CDMA 復調方法
であって、

予め決められた複数の重み系列を用いて受信パイロット信号を重み付け平均し
、複数のチャンネル推定値を求める工程と、

前記複数のチャンネル推定値を用いて、受信データから複数の復調データを導出
する工程と、

前記複数の復調データの信頼度を判定することにより、1つの出力データを選

択する工程と

を備えたことを特徴とするCDMA復調方法。

【請求項22】 前記複数の復調データの信頼度判定結果に基づいて、前記複数の重み系列の中から所定個数の重み系列を選択し、その選択後は、該選択した重み系列のみによる復調を行うことを特徴とする請求項21に記載のCDMA復調方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報レート以上の高速の拡散符号で広帯域の信号に拡散して多元接続を行うCDMA方式に準拠したCDMA復調装置およびCDMA復調方法に関するものである。

【0002】

さらに記述すると、本発明は、高速フェージング環境における音声・データ伝送を行う移動通信方式に適用できるCDMA復調装置およびCDMA復調方法に関するものである。

【0003】

【従来の技術】

移動通信環境下においては、移動局と基地局との相対位置の移動に伴うレイリ-フェージングに起因する振幅変動・位相変動が生じる。この振幅変動・位相変動を補償し、マルチパスを効果的に合成する方法として、パイロット信号を用いた同期検波処理が知られている。

【0004】

この方法では、送信側で、既知のパイロット信号を送信し、受信側ではそのパイロット信号を復調し、時間的に平均化することにより、チャンネル推定を行う。そして、推定されたチャンネルベクトルを用いて、データ信号の位相補正を行い、RAKE合成することにより、受信信号の電力を有効に用いた復調が実現できる。

【0005】

チャンネル推定精度は、直接データ品質に影響するため、適切な時間区間を適切な重み系列を用いて平均化を行う必要がある。従来から、重み系列として、チャンネル推定精度が良好となるような一系列が用いられていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

受信側にてチャンネル推定を行う際に、適切な重み系列を用いてパイロット信号を平均化することにより、チャンネル推定精度を向上させ、高品質の通信が可能となるが、上述の如く、適切な重み系列は伝搬条件、主に移動速度により異なる。

【0007】

すなわち、移動速度が遅い場合にはチャンネル変動が低速となるので、より平均化時間が大きくなるような重み系列が有効となり得るが、他方、移動速度が速い場合には、高速なチャンネル変動に追従させる必要から、平均化時間がある程度小さくなるような重み系列が有効となる。

【0008】

しかし、従来から知られている、一系列の重み系列のみを用いたチャンネル推定では、あらゆる移動速度に適した平均化を行うことができず、通信品質の劣化や送信電力の増大、通信容量の減少の原因となっていた。

【0009】

また、移動速度により重み系列を変化させる方法として、移動速度の検出を行い、その検出された速度に伴って重み系列を変化させる方法がある。しかし、この方法では速度の検出精度や、検出の追従性が悪いと通信品質の向上や送信電力の低減、容量の増大が図れないという問題点がある。

【0010】

よって、本発明の目的は上述の点に鑑み、様々な移動速度に有効な重み系列を受信品質から直接判定して用いることにより、通信の高品質化や送信電力の低減、通信容量の増大を可能としたCDMA復調装置およびCDMA復調方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明では、移動速度が低速の場合に有効となる、平均化時間をある程度大きくするような重み系列から、移動速度が高速の場合に有効となる、平均化時間をある程度小さくするような重み系列まで複数の重み系列を用意し、常に、またはある一定時間間隔毎に、複数の重み系列全てを用いて並列的に復調処理を行うことによって、様々な移動速度に対して有効な重み系列を受信品質から直接判定して用いることにより、通信の高品質化や送信電力の低減、容量の増大を可能ならしめている。各請求項に係るCDMA復調装置およびCDMA復調方法は、以下の通りである。

【0012】

請求項1に係るCDMA復調装置は、

受信拡散信号を逆拡散して得たパイロット信号を、予め用意されたN個（Nは2以上の自然数）の重み系列を用いて時間的に重み付け平均化してN個のチャネル推定値を求めるチャネル推定手段と、

前記各チャネル推定値を用いて受信データ系列を位相補正およびRAKE合成するRAKE合成手段と、

前記RAKE合成後のN個のデータ系列から最も信頼度の高い1個のデータ系列を選択する信頼度判定手段とを備えたことを特徴とする。

【0013】

請求項1に記載の構成によれば、常時複数の重み係数を用いたチャネル推定を行い、受信データ系列を用いた信頼度判定により信頼度の高いデータ系列および重み係数を選択することで、様々な移動速度に対応した重み係数を用いることができ、高精度なチャネル推定が可能となる。

【0014】

請求項2に係るCDMA復調装置は、

予め決められたフレーム数の受信データ系列については、予め用意されたN個（Nは2以上の自然数）の重み系列を用いて、受信拡散信号を逆拡散して得たパ

イロット信号を時間的に重み付け平均化してN個のチャネル推定値を求めるチャネル推定手段と、

前記各チャネル推定値を用いて逆拡散後のデータ系列を位相補正およびRAKE合成するRAKE合成手段と、

前記RAKE合成後のN個のデータ系列から信頼度の高い重み系列をN'個(N' : 自然数、N' < N) 選択し、かつ、該N個のデータ系列から最も信頼度の高い1個のデータ系列を選択する信頼度判定手段とを備え、

該N'個の重み系列の選択を一定周期毎に行い、前記信頼度判定を次に行うまでの期間、残りのデータ系列について、前記チャネル推定手段は、N'個の重み系列を用いて時間的に重み付け平均化してN'個のチャネル推定値を求め、前記RAKE合成手段は、N'個のチャネル推定値を用いて受信データ系列を位相補正およびRAKE合成し、前記信頼度判定手段は、N'個のデータ系列から最も信頼度の高い1個のデータ系列を選択することを特徴とする。

【0015】

請求項2に記載の構成によれば、請求項1での作用に加え、定期的に少数の重み係数を選択し、一定期間ではそれら選択された重み係数のみで、チャネル推定を行うことにより、システムの負荷を軽減することができる。

【0016】

請求項3に係るCDMA復調装置は、

請求項1または請求項2記載のCDMA復調装置において、

前記データ系列の信頼度判定手段は、

前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段と、

前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出するCRCビット抽出手段と、

前記データ系列についてCRCの復号を行うCRC復号手段と、

前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行うフレーム誤り検出手段と、

予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントするフレーム誤り数カウント手段と、

前記フレーム誤りカウント結果に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に記載の構成によれば、請求項 1 および請求項 2 の信頼度判定に、データフレーム中の誤りの有無を識別可能な CRC 復号結果を用いて、フレーム誤りの少ない重み系列を選択することにより、フレーム誤り率を低減させるような判定が可能となる。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に係る CDMA 復調装置は、
請求項 1 または請求項 2 記載の CDMA 復調装置において、
前記データ系列の信頼度判定手段は、
前記 RAKE 合成後の受信データ系列の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段と、

各受信データ系列の誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を抽出するゆう度情報抽出手段と、

前記抽出された前記ゆう度情報を予め決められた測定時間について平均化するゆう度平均化手段と、

前記平均化されたゆう度情報に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 に記載の構成によれば、請求項 1 および請求項 2 の信頼度判定に、各受信データの誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を用いることにより、通信品質（ビット誤り率など）を反映した判定を行うことができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 5 に係る CDMA 復調装置は、
請求項 1 または請求項 2 記載の CDMA 復調装置において、
前記データ系列の信頼度判定手段は、

前記 RAKE 合成後の各受信データ系列の電力を計算する電力計算手段と、
前記電力の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する電力平均化手段と、

前記平均化された電力に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段とを有することを特徴とする。

【0021】

請求項 5 に記載の構成によれば、請求項 1 および請求項 2 の信頼度判定に、各受信データ系列の電力を用いることにより、受信電力をより大きくするような判定を行うことができ、通信品質（フレームエラーレートなど）を改善することができると共に、誤り訂正復号を行う前に信頼度判定ができるので、システムの負荷を軽減することが可能になる。

【0022】

請求項 6 に係る CDMA 復調装置は、
請求項 1 または請求項 2 記載の CDMA 復調装置において、
前記データ系列の信頼度判定手段は、
前記 RAKE 合成後の各受信データ系列の SN 比（信号電力対雑音電力比）を計算する SN 比計算手段と、

前記 SN 比の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する SN 比平均化手段と、

前記平均化された SN 比に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段とを有することを特徴とする。

【0023】

請求項 6 に記載の構成によれば、請求項 1 および請求項 2 の信頼度判定に、各受信データ系列の SN 比を用いることにより、SN 比をより大きくするような判定を行うことができ、通信品質（フレームエラーレートなど）を改善することができる共に、誤り訂正復号を行う前に信頼度判定ができるので、システムの負荷を軽減することが可能になる。

【 0 0 2 4 】

請求項 7 に係る C D M A 復調装置は、
請求項 1 または請求項 2 記載の C D M A 復調装置において、
前記データ系列の信頼度判定手段は、
前記 R A K E 合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段と、
前記データ系列に付加されている C R C ビットを抽出する C R C ビット抽出手段と、
前記データ系列について C R C の復号を行う C R C 復号手段と、
前記 C R C の復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行うフレーム誤り検出手段と、
予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントするフレーム誤り数カウント手段と、
各受信データの誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を抽出するゆう度情報抽出手段と、
前記抽出されたゆう度情報を予め決められた測定時間について平均化するゆう度平均化手段と、
複数のデータ系列の前記測定されたフレーム誤り数と前記平均化されたゆう度情報に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段と
を有することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 7 に記載の構成によれば、請求項 1 および請求項 2 の信頼度判定に、C R C 復号結果、および誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を用いることにより、請求項 3 および請求項 4 の作用に加え、互いの判定要因を合成することにより、厳密な信頼度判定が可能となる。

【 0 0 2 6 】

請求項 8 に係る C D M A 復調装置は、
請求項 1 または請求項 2 記載の C D M A 復調装置において、
前記データ系列の信頼度判定手段は、

前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段と、
前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出するCRCビット抽出手段と、

前記データ系列についてCRCの復号を行うCRC復号手段と、
前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行うフレーム誤り検出手段と、

予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントするフレーム誤り数カウント手段と、

前記RAKE合成後の各受信データ系列の電力を計算する電力計算手段と、
前記電力の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する電力平均化手段と、

前記フレーム誤り数と前記平均化された電力に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ選択手段と

を有することを特徴とする。

【0027】

請求項8に記載の構成によれば、請求項1および請求項2の信頼度判定に、CRC復号結果、および各受信データ系列の電力を用いることにより、請求項3および請求項5の作用に加え、互いの判定要因を合成することにより、厳密な信頼度判定が可能となる。

【0028】

請求項9に係るCDMA復調装置は、
請求項1または請求項2記載のCDMA復調装置において、
前記データ系列の信頼度判定手段は、
前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う誤り訂正復号手段と、
前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出するCRCビット抽出手段と、

前記データ系列についてCRCの復号を行うCRC復号手段と、
前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行うフレーム誤り検

出手段と、

予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントするフレーム誤り数カウント手段と、

前記 RAKE 合成後の各受信データ系列の SN 比を計算する SN 比計算手段と

、
前記 SN 比の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する SN 比平均化手段と、

前記フレーム誤り数と前記平均化された SN 比に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する重み系列・データ手段

を有することを特徴とする。

【0029】

請求項 9 に記載の構成によれば、請求項 1 および請求項 2 の信頼度判定に、RC 復号結果、および各受信データ系列の SN 比を用いることにより、請求項 3 および請求項 6 の作用に加え、互いの判定要因を合成することにより、厳密な信頼度判定が可能となる。

【0030】

請求項 10 に係る CDMA 復調方法は、

受信拡散信号を逆拡散して得たパイロット信号を、予め用意された N 個 (N は 2 以上の自然数) の重み系列を用いて時間的に重み付け平均化して N 個のチャネル推定値を求める工程と、

前記各チャネル推定値を用いて受信データ系列を位相補正および RAKE 合成する工程と、

前記 RAKE 合成後の N 個のデータ系列から最も信頼度の高い 1 個のデータ系列を選択する工程と

を備えたことを特徴とする。

【0031】

請求項 10 に記載の構成によれば、常時複数の重み係数を用いたチャネル推定を行い、信頼度判定により、データを選択することで、様々な移動速度に対応し

た重み係数を用いることができ、高精度なチャネル推定が可能となる。

【0032】

請求項 11 に係る CDMA 復調方法は、

予め決められたフレーム数の受信データ系列については、予め用意された N 個 (N は 2 以上の自然数) の重み系列を用いて一定周期毎に受信拡散信号を逆拡散して得たパイロット信号を時間的に重み付け平均化して N 個のチャネル推定値を求める工程と、

前記各チャネル推定値を用いて逆拡散後のデータ系列を位相補正および RAKE 合成する工程と、

前記 RAKE 合成後の N 個のデータ系列から信頼度の高い重み系列を N' 個 (N' : 自然数、 $N' < N$) 選択し、かつ、該 N 個のデータ系列から最も信頼度の高い 1 個のデータ系列を選択する工程と、

該 N' 個の重み系列選択後、前記一定周期の到来による信頼度判定を再び行うまでの期間、残りの受信データ系列については N' 個の重み系列を用いて時間的に重み付け平均化して N' 個のチャネル推定値を求める工程と、

前記 N' 個のチャネル推定値を用いて受信データ系列を位相補正および RAKE 合成する工程と、

前記 N' 個のデータ系列から最も信頼度の高い 1 個のデータ系列を選択する工程と

を備えたことを特徴とする。

【0033】

請求項 11 に記載の構成によれば、請求項 10 での作用に加え、定期的に少数の重み係数を選択し、一定期間ではそれら選択された重み係数のみで、チャネル推定を行うことにより、システムの負荷を軽減することができる。

【0034】

請求項 12 に係る CDMA 復調方法は、

請求項 10 または請求項 11 記載の CDMA 復調方法において、

前記信頼度を判定する工程は、

前記 RAKE 合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う工程と、

前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出する工程と、
前記データ系列についてCRCの復号を行う工程と、
前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行う工程と、
予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントする工程と、
前記フレーム誤りカウント結果に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする。

【0035】

請求項12に記載の構成によれば、請求項10および請求項11の信頼度判定に、データフレーム中の誤りの有無を識別可能なCRC復号結果を用いて、フレーム誤りの少ない重み系列を選択することにより、フレーム誤り率を低減させるような判定が可能となる。

【0036】

請求項13に係るCDMA復調方法は、
請求項10または請求項11記載のCDMA復調方法において、
前記信頼度を判定する工程は、
前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う工程と、
各受信データの誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を抽出する工程と、
前記抽出されたゆう度情報を予め決められた測定時間について平均化する工程と、
と、

前記平均化されたゆう度情報に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする。

【0037】

請求項13に記載の構成によれば、請求項10および請求項11の信頼度判定に、各受信データの誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を用いることにより、通信品質（ビット誤り率など）を反映した判定を行うことができる。

【0038】

請求項14に係るCDMA復調方法は、

請求項 10 または請求項 11 記載の CDMA 復調方法において、
前記信頼度を判定する工程は、
前記 RAKE 合成後の各受信データ系列の電力を計算する工程と、
前記電力の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する工程と、
前記平均化された電力に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする。

【0039】

請求項 14 に記載の構成によれば、請求項 10 および請求項 11 の信頼度判定に、各受信データ系列の電力を用いることにより、受信電力をより大きくするような判定を行うことができ、通信品質（フレームエラーレートなど）を改善することが可能となる。

【0040】

請求項 15 に係る CDMA 復調方法は、
請求項 10 または請求項 11 記載の CDMA 復調方法において、
前記信頼度を判定する工程は、
前記 RAKE 合成後の各受信データ系列の SN 比を計算する工程と、
前記 SN 比の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する工程と、
前記平均化された SN 比に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
を有することを特徴とする。

【0041】

請求項 15 に記載の構成によれば、請求項 10 および請求項 11 の信頼度判定に、各受信データ系列の SN 比を用いることにより、SN 比をより大きくするような判定を行うことができ、通信品質（フレームエラーレートなど）を改善することが可能となる。

【0042】

請求項 16 に係る CDMA 復調方法は、
請求項 10 または請求項 11 記載の CDMA 復調方法において、

前記信頼度を判定する工程は、
 前記RAKE合成後におけるデータ系列の誤り訂正復号を行う工程と、
 前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出する工程と、
 前記データ系列についてCRCの復号を行う工程と、
 前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行う工程と、
 予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントする工程と、
 各受信データの誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を抽出する工程と、
 前記抽出されたゆう度情報を予め決められた測定時間について平均化する工程と、

複数のデータ系列の前記測定されたフレーム誤り数と前記平均化されたゆう度情報に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程と
 を有することを特徴とする。

【0043】

請求項16に記載の構成によれば、請求項10および請求項11の信頼度判定に、CRC復号結果、および誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を用いることにより、請求項12および請求項13の作用に加え、互いの判定要因を合成することにより、厳密な信頼度判定が可能となる。

【0044】

請求項17に係るCDMA復調方法は、
 請求項10または請求項11記載のCDMA復調方法において、
 前記信頼度を判定する工程は、
 前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う工程と、
 データ系列に付加されているCRCビットを抽出する工程と、
 前記データ系列についてCRCの復号を行う工程と、
 前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行う工程と、
 予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントする工程と、
 前記RAKE合成後の各受信データ系列の電力を計算する工程と、
 前記電力の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する工程と、

前記フレーム誤り数と前記平均化された電力に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程とを有することを特徴とする。

【0045】

請求項17に記載の構成によれば、請求項10および請求項11の信頼度判定に、CRC復号結果、および各受信データ系列の電力を用いることにより、請求項12および請求項14の作用に加え、互いの判定要因を合成することにより、厳密な信頼度判定が可能となる。

【0046】

請求項18に係るCDMA復調方法は、
請求項10または請求項11記載のCDMA復調方法において、
前記信頼度を判定する工程は、
前記RAKE合成後のデータ系列の誤り訂正復号を行う工程と、
前記データ系列に付加されているCRCビットを抽出する工程と、
前記データ系列についてCRCの復号を行う工程と、
前記CRCの復号結果より、フレーム誤りの有無の検出を行う工程と、
予め決められた測定時間における前記フレーム誤り数をカウントする工程と、
前記RAKE合成後の各受信データ系列のSN比を計算する工程と、
前記SN比の計算結果を予め決められた測定時間について平均化する工程と、
前記フレーム誤り数と前記平均化されたSN比に基づき信頼度の高い重み系列およびその重み系列を用いて復調されるデータ系列を選択する工程とを有することを特徴とする。

【0047】

請求項18に記載の構成によれば、請求項10および請求項11の信頼度判定に、CRC復号結果、および各受信データ系列のSN比を用いることにより、請求項12および請求項15の作用に加え、互いの判定要因を合成することにより、厳密な信頼度判定が可能となる。

【0048】

請求項19に係るCDMA復調装置は、

直接拡散によるCDMA方式に準拠したCDMA復調装置であって、
 予め決められた複数の重み系列を用いて受信パイロット信号を重み付け平均し、
 複数のチャンネル推定値を求めるチャンネル推定手段と、
 受信拡散信号を入力し、前記複数のチャンネル推定値を用いて複数の復調データを
 出力する復調手段と、
 前記複数の復調データの信頼度を判定することにより、1つの復調データを選
 択する信頼度判定手段と
 を備えたことを特徴とする。

【0049】

請求項20に係るCDMA復調装置は、
 請求項19に係るCDMA復調装置において、
 前記信頼度判定手段は、前記複数の復調データにおける信頼度判定結果に基づ
 いて、前記複数の重み系列の中から所定個数の重み系列を選択する選択手段を含
 み、
 前記復調手段は、前記所定個数の重み系列が選択された場合には、前記所定個
 数の重み系列のみによる復調を行う
 ことを特徴とする。

【0050】

請求項21に係るCDMA復調方法は、
 直接拡散によるCDMA方式に準拠したCDMA復調方法であって、
 予め決められた複数の重み系列を用いて受信パイロット信号を重み付け平均し
 、複数のチャンネル推定値を求める工程と、
 前記複数のチャンネル推定値を用いて、受信データから複数の復調データを導出
 する工程と、
 前記複数の復調データの信頼度を判定することにより、1つの出力データを選
 択する工程と
 を備えたことを特徴とする。

【0051】

請求項22に係るCDMA復調方法は、

請求項 21 に係る CDMA 復調方法において、

前記複数の復調データの信頼度判定結果に基づいて、前記複数の重み系列の中から所定個数の重み系列を選択し、その選択後は、該選択した重み系列のみによる復調を行うことを特徴とする。

【0052】

上記請求項 19～22 に記載の構成によれば、様々な移動速度に有効な重み系列を受信品質から直接判定して用いることにより、通信の高品質化や送信電力の低減、通信容量の増大が可能になる。

【0053】

【発明の実施の形態】

まず、本発明の一実施の形態で用いる、チャンネル推定におけるパイロット信号の平均化の方法を図 1 に従って説明する。通信相手局からは、図 1 のように、送信パターン（1 次変調が位相変調の場合は位相）既知のパイロットシンボルが情報データシンボルと共に送信される。このとき、パイロットシンボルは図 1 のように連続的に送信される場合だけでなく、間欠的に送信される場合もあり得る。

【0054】

伝搬路の位相変動を推定し、通信チャンネルの位相補正を行うために、位相補正されるべき受信データの前後の区間のパイロット信号を平均化することにより、チャンネル推定値を求める。図 1 の例では、通信チャンネルの第 N シンボルのチャンネルベクトルを求めるために、前後のパイロット信号を、重み系列 a （ここで、 $a = \{a(k) \mid k = \dots, -1, 0, 1, \dots\}$ ）を用いて平均化する。

【0055】

ただし、重み系列を用いた平均化を行う場合、チップ単位以上の任意のブロックで単純平均を行った後に重み系列を用いた平均化が行われる。

【0056】

以下に詳述する各実施の形態では、直接拡散による CDMA 方式に準拠した復調装置において、予め決められた複数の重み系列を用いてパイロット信号を重み付け平均し、チャンネル推定値を求める。そして、求められたチャンネル推定値を用いて、受信データを復調し、それら複数の復調データの信頼度を判定することに

より、最も品質の良い出力データを1つ選択する。

【0057】

また、ある一定期間について、復調されたデータ系列の信頼度判定結果に基づき重み系列をいくつか選択することも可能である。この場合には、その後、選択された重み系列のみでの復調を行う。

【0058】

以下、各実施の形態を詳細に説明していく。

【0059】

実施の形態 1

実施の形態 1 は、請求項 1（または請求項 2）、請求項 3、請求項 10（または請求項 11）、請求項 12 の発明の具体例を示すものである。

【0060】

（実施の形態 1 の構成）

図 2 は、第 1 の実施の形態を示すブロック図である。本図において、1 は逆拡散部、2（2-1 ないし 2-N を含む）はチャネル推定部、3（3-1 ないし 3-N を含む）は乗算器、4（4-1 ないし 4-N を含む）は RAKE 合成部、5（5-1 ないし 5-N を含む）は FEC 復号部、6（6-1 ないし 6-N を含む）は CRC 復号部、7（7-1 ないし 7-N を含む）はフレーム誤り数計算部、8 A は信頼度比較部、9 は信頼度判定部、10 は第 1 の切替スイッチを示す。

【0061】

（実施の形態 1 の動作）

次に、図 2 に示した実施の形態 1 の CDMA 復調装置の動作を説明する。

【0062】

まず、逆拡散部 1 に受信拡散信号を入力し、入力された受信拡散データ系列をマルチパスのタイミングに応じた拡散符号レプリカを用いて逆拡散する。

【0063】

チャネル推定部 2 ではパイロット信号の平均化を行うための重み系列が N 個（ $N \geq 2$ ）用意され、パイロット信号を、並列にそれぞれの重み系列で平均化し、チャネル推定値を求める。

【0064】

乗算部3では、逆拡散された通信チャネルのデータ系列を、それぞれのチャネル推定値の複素共役と乗算することにより位相を補正する。

【0065】

次にRAKE合成部4では、位相補正後の信号をフィンガ全てにおいて同相合成され、信頼度判定部9に入力される。

【0066】

信頼度判定部9ではまず、FEC復号部5にて誤り訂正符号の復号を行い、重み係数#1から#NまでのN個の復号データを出力する。

【0067】

CRC復号部6においては、復号されたデータ系列の中から抽出したCRCビットを用いてCRCの復号を行い、フレーム誤りの有無を判定し、判定結果をフレーム誤り数計算部7に入力する。

【0068】

フレーム誤り数計算部7では予め決められたフレーム数の間に存在するフレーム誤り数のカウントが行われ、カウント数が信頼度比較部8に入力する。

【0069】

信頼度比較判定部8Aでは、N系統のフレーム誤り情報より最もフレーム誤り数の少ない系統のデータ系列を選択し、第1の切替スイッチ10を所望の系統に切り替えることで上記データを出力する。

【0070】

(実施の形態1の効果)

以上説明したように、本実施の形態1によれば、常時複数の重み係数を用いたチャネル推定を行い、受信データ系列を用いた信頼度判定により信頼度の高いデータを選択することで、様々な移動速度に対応した重み係数を同時に用いることができ、高精度なチャネル推定が可能となる。また、CRC復号結果を用いて、フレーム誤りの少ない重み系列を選択することにより、フレーム誤り率を低減させるような判定が可能となる。

【0071】

(実施の形態1の変形例)

以上の説明においては、常にN個の重み系列を用いたチャネル推定からCRC復号まで行われていたが、以下のように変形することで、システムの負荷を軽減することができる。

【0072】

実施の形態1の変形例を図3に示す。

【0073】

図3において、図2に示した実施の形態1と同一の部分には同一の符号を付す。11は、第2の切替スイッチを示す。

【0074】

一定周期毎に、予め決められたフレーム数のデータ系列については、第2の切替スイッチ11は全てONとし、N系統で前記実施の形態1の動作を行う。かつ、信頼度判定部9において、前記フレーム数で信頼度の高い重み系列をN'個(ここでN' : 自然数、 $1 \leq N' < N$) 選択する。該信頼度判定後、前記時間間隔で再び信頼度判定を行うまでの残りのデータ系列について、第2の切替スイッチ11は、選択された重み系列のスイッチのみがON、他の重み系列のスイッチはOFFとなり、選択されたN'個の重み系列を用いてN'系統で前記実施の形態1と同様の動作を行う。

【0075】

なお、図3は、重み系列#1と重み系列#2の2系統を選択し(N' = 2)、2系統のみが動作状態となっている例を示したものである。

【0076】

実施の形態2

本実施の形態は請求項1(または請求項2)、請求項4、請求項10(または請求項11)、請求項13の発明の具体例を示すものである。

【0077】

(実施の形態2の構成)

図4は実施の形態2における、信頼度判定部を示すブロック図である。信頼度

判定部以外の機能ブロックは、実施の形態 1 に準拠するものとし省略する。図 2 に示した実施の形態 1 と同一の部分には、同一の符号を付す。12 (12-1 ないし 12-N) はゆう度平均化部を示すものである。

【0078】

(実施の形態 2 の動作)

次に、本実施の形態 2 の信頼度判定部の動作を説明する。他の機能ブロックの動作は実施の形態 1 に準拠するものとし、省略する。

【0079】

RAKE 合成された信号は FEC 復号部 5 に入力される。FEC 復号部 5 においては、誤り訂正符号の復号を行い、重み系列 # 1 から # N までの復号データを出力すると共に、誤り訂正時に計算されるゆう度情報をゆう度平均化部 12 に入力する。

【0080】

ゆう度平均化部 12 では入力されたゆう度を、予め決められたフレーム数、Y フレーム (ここで、Y : 自然数、 $Y \geq 1$) で平均化し、信頼度比較部 8 に入力する。信頼度比較部 8 では、N 系統のゆう度情報より、最も信頼度の高いデータ系列を情報出力として選択する。

【0081】

(実施の形態 2 の効果)

以上説明したように、本実施形態 2 によれば、誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を信頼度判定に用いることにより、通信品質 (ビット誤り率など) を反映した判定を行うことが可能となる。

【0082】

(実施の形態 2 の変形例 1)

以上の説明においては、常に N 個の重み系列を用いたチャネル推定から CRC 復号まで行われていたが、以下のように変形することで、システムの負荷を軽減することができる。

【0083】

実施の形態 2 の変形例は図 3 に示した実施の形態 1 の変形例の信頼度判定部を

、図4に示した実施の形態2に置き換えることで構成できる。

【0084】

一定周期毎に、予め決められたフレーム数のデータ系列については、第2の切替スイッチ11は全てONとし、N系統で前記実施の形態1の動作を行う。かつ信頼度判定部において、前記フレーム数で信頼度の高い重み系列をN'個（ここでN'：自然数、 $1 \leq N' < N$ ）選択する。該信頼度判定後、前記時間間隔で再び信頼度判定を行うまでの残りのデータ系列については、第2の切替スイッチ11は、選択された重み系列のスイッチのみがON、他の重み系列のスイッチはOFFとなり、選択されたN'個の重み系列を用いてN'系統で前記実施の形態1と同様の動作を行う。

【0085】

（実施の形態2の変形例2）

以上の説明において、ゆう度平均化部12では、ゆう度を予め決められたフレーム数、Yフレーム（ここで、Y：自然数、 $Y \geq 1$ ）で、単純平均する方法の他に、重み付け平均や、最小値を選択する方法、最大値を選択する方法を採ることができる。

【0086】

実施の形態3

本実施の形態は請求項1（または請求項2）、請求項5、請求項10（または請求項11）、請求項14の発明の具体例を示すものである。

【0087】

（実施の形態3の構成）

図5は実施の形態3における、信頼度判定部を示すブロック図である。信頼度判定部以外の機能ブロックは、実施の形態1に準拠するものとし省略する。図2に示した実施の形態1と同一の部分には、同一の符号を付す。13（13-1ないし13-Nを含む）は電力計算部を示すものである。

【0088】

（実施の形態3の動作）

次に、本実施の形態3の信頼度判定部の動作を説明する。

【0089】

他の機能ブロックの動作は実施の形態1に準拠するものとし、省略する。

【0090】

RAKE合成された信号は、電力計算部13に入力される。電力計算部13においては、N系統の前記RAKE合成後の信号の電力が計算され、予め決められた期間で平均化される。

【0091】

平均化された電力計算値は信頼度比較部に入力される。信頼度比較判定部8では、N系統の電力計算値より最も信頼度の高いデータ系列を選択し、FEC復号部5に入力する。FEC復号部5で誤り訂正復号が行われ、情報出力として出力される。

【0092】

(実施の形態3の効果)

以上説明したように、本実施形態3によれば、前記RAKE合成後の受信電力を信頼度判定に用いることにより、受信電力をより大きくするような判定を行うことができるので、通信品質(フレーム誤り率など)を改善することができると共に、FEC復号を行うことなく信頼度判定ができるので、システムの負荷を軽減することが可能となる。

【0093】

(実施の形態3の変形例)

以上の説明においては、常にN個の重み系列を用いたチャネル推定から電力計算まで行われていたが、以下のように変形することで、システムの負荷を軽減することができる。

【0094】

実施の形態3の変形例は、図3に示した実施の形態1の変形例の信頼度判定部を、図5に示した実施の形態3に置き換えることで構成できる。

【0095】

一定周期毎に、予め決められたフレーム数のデータ系列については、第2の切替スイッチ11は全てONとし、N系統で前記実施の形態1の動作を行う。かつ

信頼度判定部において、前記フレーム数で信頼度の高い重み系列を N' 個（ここで N' ：自然数、 $1 \leq N' < N$ ）選択する。該信頼度判定後、前記時間間隔で再び信頼度判定を行うまでの残りのデータ系列については、第2の切替スイッチ11は、選択された重み系列のスイッチのみがON、他の重み系列のスイッチはOFFとなり、選択された N' 個の重み系列を用いて N' 系統で前記実施の形態1と同様の動作を行う。

【0096】

実施の形態4

本実施の形態は請求項1（または請求項2）、請求項6、請求項10（または請求項11）、請求項15の発明の具体例を示すものである。

【0097】

（実施の形態4の構成）

図6は実施の形態4における、信頼度判定部を示すブロック図である。信頼度判定部以外の機能ブロックは、実施の形態1に準拠するものとし省略する。図2に示した実施の形態1と同一の部分には、同一の符号を付す。14（14-1ないし14-Nを含む）はSN比計算部を示すものである。

【0098】

（実施の形態4の動作）

次に、本実施の形態4の信頼度判定部の動作を説明する。他の機能ブロックの動作は実施の形態1に準拠するものとし、省略する。

【0099】

RAKE合成された信号は、SN比計算部14に入力される。SN比計算部14においては、 N 系統の前記RAKE合成後の信号のSN比が計算され、予め決められた期間で平均化される。平均化されたSN比計算値は信頼度比較部8に入力される。

【0100】

信頼度比較部8では、 N 系統のSN比計算値より最も信頼度の高いデータ系列を選択し、FEC復号部5に入力する。FEC復号部5で誤り訂正復号が行われ、情報出力として出力される。

【0101】

(実施の形態4の効果)

以上説明したように、本実施形態4によれば、前記RAKE合成後のSN比を信頼度判定に用いることにより、SN比をより大きくするような判定を行うことができるので、通信品質（フレームエラーレートなど）を改善することができる共に、誤り訂正復号を行う前に信頼度判定ができるので、システムの負荷を軽減することが可能になる。

【0102】

(実施の形態4の変形例)

以上の説明においては、常にN個の重み系列を用いたチャネル推定からSN比計算までを行っていたが、以下のように変形することで、システムの負荷を軽減することができる。

【0103】

実施の形態4の変形例は、図3に示した実施の形態1の変形例の信頼度判定部を、図6に示した実施の形態4に置き換えることで構成できる。

【0104】

一定周期毎に、予め決められたフレーム数のデータ系列については、第2の切替スイッチ11は全てONとし、N系統で実施の形態1の動作を行う。かつ信頼度判定部において、前記フレーム数で信頼度の高い重み系列をN'個（ここでN'：自然数、 $1 \leq N' < N$ ）選択する。該信頼度判定後、前記時間間隔で再び信頼度判定を行うまでの残りのデータ系列については、第2の切替スイッチ11は、選択された重み系列のスイッチのみがON、他の重み系列のスイッチはOFFとなり、選択されたN'個の重み系列を用いてN'系統で前記実施の形態1と同様の動作を行う。

【0105】

実施の形態5

本実施の形態は請求項1（または請求項2）、請求項7、請求項10（または請求項11）、請求項16の発明の具体例を示すものである。

【0106】

(実施の形態5の構成)

図7は実施の形態5における、信頼度判定部を示すブロック図である。信頼度判定部以外の機能ブロックは、実施の形態1に準拠するものとし省略する。図2の実施の形態1と同一の部分には、同一の符号を付す。

【0107】

(実施の形態5の動作)

次に、本実施の形態5の信頼度判定部の動作を説明する。他の機能ブロックの動作は実施の形態1に準拠するものとし、省略する。

【0108】

RAKE合成された信号は、FEC復号部5に入力される。FEC復号部5においては、誤り訂正符号の復号を行い、重み係数#1から#Nまでの復号データを出力すると共に、誤り訂正時に計算されるゆう度情報をゆう度平均化部12に入力する。

【0109】

ゆう度平均化部12では入力されたゆう度を、予め決められたフレーム数、Y1フレーム(ここで、Y1:自然数、 $Y1 \geq 1$)で平均化し、信頼度比較判定部8に入力する。

【0110】

一方、CRC復号部6においてはFEC復号部5で復号されたデータ系列の中から抽出したCRCビットを用いてCRCの復号を行い、フレーム誤りの有無を判定し、判定結果をフレーム誤り数計算部7に入力する。

【0111】

フレーム誤り数計算部7では、予め決められたY2フレーム中(ここで、Y2:自然数、 $Y2 \geq 1$)に存在するフレーム誤り数のカウントが行われ、カウント数が信頼度比較部8に入力する。

【0112】

信頼度比較部8では、フレーム誤り数計算部7から出力されたN系統のフレーム誤り情報より最もフレーム誤り数の少ない系統の中から、ゆう度平均化部12

から入力されたゆう度情報より最も信頼度の高いデータ系列を情報出力として選択する。

【0113】

(実施の形態5の効果)

以上説明したように、本実施形態5によれば、CRC復号結果よりカウントするフレーム誤り数と併せて、誤り訂正復号時に計算されるゆう度情報を信頼度判定に用いることにより、互いの判定要因を合成し、厳密な信頼度判定が可能となる。

【0114】

(実施の形態5の変形例1)

以上の説明においては、常にN個の重み系列を用いたチャネル推定からCRC復号まで行われていたが、以下のように変形することで、システムの負荷を軽減することができる。

【0115】

実施の形態5の変形例は、図3に示した実施の形態1の変形例の信頼度判定部を、図7に示した実施の形態5に置き換えることで構成される。

【0116】

一定周期毎に、予め決められたフレーム数のデータ系列について第2の切替スイッチ11は全てONとし、N系統で前記実施の形態1の動作を行う。かつ信頼度判定部において、前記フレーム数で信頼度の高い重み系列をN'個(ここでN' : 自然数、 $1 \leq N' < N$) 選択する。該信頼度判定後、前記時間間隔で再び信頼度判定を行うまでの残りのデータ系列については、第2の切替スイッチ11は、選択された重み系列のスイッチのみがON、他の重み系列のスイッチはOFFとなり、選択されたN'個の重み系列を用いてN'系統で前記実施の形態1と同様の動作を行う。

【0117】

(実施の形態5の変形例2)

以上の説明において、ゆう度平均化部12では、ゆう度を予め決められたフレーム数、Y1フレーム(ここで、Y1 : 自然数、 $Y1 \geq 1$)で、単純平均する方

法の他に、重み付け平均や、最小値を選択する方法、最大値を選択する方法を探ることができる。

【0 1 1 8】

実施の形態 6

本実施の形態は請求項 1（または請求項 2）、請求項 8、請求項 10（または請求項 11）、請求項 17 の発明の具体例を示すものである。

【0 1 1 9】

（実施の形態 6 の構成）

図 8 は実施の形態 6 における、信頼度判定部を示すブロック図である。信頼度判定部以外の機能ブロックは、実施の形態 1 に準拠するものとし省略する。図 3 に示した実施の形態 1 と同一の部分には同一の符号を付す。

【0 1 2 0】

（実施の形態 6 の動作）

次に、本実施の形態 6 の信頼度判定部の動作を説明する。他の機能ブロックの動作は実施の形態 1 に準拠するものとし、省略する。

【0 1 2 1】

RAKE 合成された信号は、電力計算部 13 に入力される。電力計算部 13 においては、N 系統の前記 RAKE 合成後の信号の電力が計算され、予め決められた期間平均化された後、計算値を信頼度比較部 8 に入力する。

【0 1 2 2】

一方、FEC 復号部 5 においては、RAKE 合成部 4 からの RAKE 合成後データ系列について誤り訂正符号の復号を行い、重み係数 # 1 から # N までの復号データが出力される。CRC 復号部 6 においては、FEC 復号部 5 で復号されたデータ系列の中から抽出した CRC ビットを用いて CRC の復号を行い、フレーム誤りの有無を判定し、判定結果をフレーム誤り数計算部 7 に入力する。

【0 1 2 3】

フレーム誤り数計算部 7 では、予め決められた Y フレーム中（ここで、Y：自然数、 $Y \geq 1$ ）に存在するフレーム誤り数のカウントが行われ、カウント数が信頼度比較部 8 に入力する。

【0124】

信頼度比較部 8 では、フレーム誤り数計算部 7 から出力された N 系統のフレーム誤り情報より最もフレーム誤り数の少ない系統の中から、電力計算値より最も信頼度の高いデータ系列を情報出力として選択する。

【0125】

(実施の形態 6 の効果)

以上説明したように、本実施形態 6 によれば、CRC 復号結果よりカウントするフレーム誤り数と併せて、前記 RAKE 合成後の受信電力を信頼度判定に用いることにより、互いの判定要因を合成し、厳密な信頼度判定が可能となる。

【0126】

(実施の形態 6 の変形例)

以上の説明においては、常に N 個の重み系列を用いたチャネル推定から CRC 復号まで行われていたが、以下のように変形することで、システムの負荷を軽減することができる。

【0127】

実施の形態 6 の変形例は、図 3 に示した実施の形態 1 の変形例の信頼度判定部を、図 8 に示した実施の形態 6 に置き換えることで構成できる。

【0128】

一定周期毎に、予め決められたフレーム数のデータ系列について第 2 の切替スイッチ 11 は全て ON とし、N 系統で前記実施の形態 1 の動作を行う。かつ信頼度判定部において、前記フレーム数で信頼度の高い重み系列を N' 個 ($N' < N$) 選択する。該信頼度判定後、前記時間間隔で再び信頼度判定を行うまでの残りのデータ系列については、第 2 の切替スイッチ 11 は、選択された重み系列のスイッチのみが ON、他の重み系列のスイッチは OFF となり、選択された N' 個の重み系列を用いて N' 系統で前記実施の形態 1 と同様の動作を行う。

【0129】

実施の形態 7

本実施の形態は請求項 1 (または請求項 2)、請求項 9、請求項 10 (または請求項 11)、請求項 18 の発明の具体例を示すものである。

【0130】

(実施の形態7の構成)

図9は実施の形態7における、信頼度判定部を示すブロック図である。信頼度判定部以外の機能ブロックは、実施の形態1に準拠するものとし省略する。図3に示した実施の形態1と同一の部分には同一の符号を付す。

【0131】

(実施の形態7の動作)

次に、本実施の形態7の信頼度判定部の動作を説明する。他の機能ブロックの動作は実施の形態1に準拠するものとし、省略する。

【0132】

RAKE合成された信号は、SN比計算部14に入力される。SN比計算部14においては、N系統の前記RAKE合成後の信号のSN比が計算され、予め決められた期間平均化された後、計算値を信頼度比較部8に入力する。

【0133】

一方、FEC復号部5においては、RAKE合成部4からのRAKE合成後データ系列について誤り訂正符号の復号を行い、重み係数#1から#Nまでの復号データが出力される。CRC復号部6においては、FEC復号部5で復号されたデータ系列の中から抽出したCRCビットを用いてCRCの復号を行い、フレーム誤りの有無を判定し、判定結果をフレーム誤り数計算部7に入力する。

【0134】

フレーム誤り数計算部7では、予め決められたYフレーム中(ここで、Y:自然数、 $Y \geq 1$)に存在するフレーム誤り数のカウントが行われ、カウント数が信頼度比較部8に入力する。

【0135】

信頼度比較部8では、フレーム誤り数計算部7から出力されたN系統のフレーム誤り情報より最もフレーム誤り数の少ない系統の中から、SN比計算値より最も信頼度の高いデータ系列を情報出力として選択する。

【0136】

(実施の形態7の効果)

以上説明したように、本実施形態 7 によれば、CRC 復号結果よりカウントするフレーム誤り数と併せて、前記 RAKE 合成後の SN 比を信頼度判定に用いることにより、互いの判定要因を合成し、厳密な信頼度判定が可能となる。

【0137】

(実施の形態 7 の変形例)

以上の説明においては、常に N 個の重み系列を用いたチャネル推定から CRC 復号まで行われていたが、以下のように変形することで、システムの負荷を軽減することができる。

【0138】

実施の形態 7 の変形例は、図 3 に示した実施の形態 1 の変形例の信頼度判定部を、図 9 に示した実施の形態 7 に置き換えることで構成できる。

【0139】

一定周期毎に、予め決められたフレーム数のデータ系列について第 2 の切替スイッチ 11 は全て ON とし、N 系統で前記実施の形態 1 の動作を行う。かつ信頼度判定部において、前記フレーム数で信頼度の高い重み系列を N' 個 (ここで N' : 自然数、 $1 \leq N' < N$) 選択する。該信頼度判定後、前記時間間隔で再び信頼度判定を行うまでの残りのデータ系列については、第 2 の切替スイッチ 11 は、選択された重み系列のスイッチのみが ON、他の重み系列のスイッチは OFF となり、選択された N' 個の重み系列を用いて N' 系統で前記実施の形態 1 と同様の動作を行う。

【0140】

(まとめ)

図 10 は、これまで説明してきた各実施の形態における上位概念を描いた図である。本図において、30 は逆拡散部、40 (40-1 ないし 40-N を含む) は受信部、50 (50-1 ないし 50-N を含む) は品質測定部、60 は品質比較・判定部、70 は出力切替スイッチを示す。

【0141】

すなわち、直接拡散による CDMA 方式に準拠した復調装置において、予め決められた複数の重み系列を用いてパイロット信号を重み付け平均し、チャネル推

定値を求める。そして、求められたチャネル推定値を用いて、受信データを復調し（40）、それら複数の復調データの信頼度を判定することにより、最も品質の良い出力データを1つ選択する（50, 60, 70）。

【0142】

また、ある一定期間について、復調されたデータ系列の信頼度判定結果に基づき重み系列をいくつか選択することも可能である。個の場合には、その後、選択された重み系列のみでの復調を行う。

【0143】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明によれば、移動速度に有効な重み系列を受信品質から直接判定して用いることにより、通信の高品質化のみならず送信電力の低減、通信容量の増大を図ることができる。より具体的には、以下に列挙する格別な効果を奏することができる。

【0144】

①様々な移動速度に適した重み系列を逐次選ぶことができるので、高精度なチャネル推定が可能となる。これにより、送信電力の低減、受信品質の向上、通信容量の増大を図ることができる。

【0145】

②一定時間以外は、重み系列の中で、選択された系列のみを用いることにより、システムの簡略化を図ることができる。

【0146】

③データの信頼度判定にCRCを用いることにより、高精度な信頼度判定が可能となる。

【0147】

④データの信頼度判定時にFECの復号時に得られるゆう度を用いることにより、高精度な信頼度判定を行うことができる。

【0148】

⑤データの信頼度判定時にデータ系列の電力またはSN比を用いることにより、より高速で簡易な信頼度判定を行うことができるので、ハードウェア規模の増大

を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

パイロット信号を用いたチャネル推定方法の一例の説明図である。

【図 2】

実施の形態 1 における信頼度判定部の構成ブロック図である。

【図 3】

実施の形態 1 の変形例における信頼度判定部の構成ブロック図である。

【図 4】

実施の形態 2 における信頼度判定部の構成ブロック図である。

【図 5】

実施の形態 3 における信頼度判定部の構成ブロック図である。

【図 6】

実施の形態 4 における信頼度判定部の構成ブロック図である。

【図 7】

実施の形態 5 における信頼度判定部の構成ブロック図である。

【図 8】

実施の形態 6 における信頼度判定部の構成ブロック図である。

【図 9】

実施の形態 7 における信頼度判定部の構成ブロック図である。

【図 10】

上述した各実施の形態における上位概念を描いた図である。

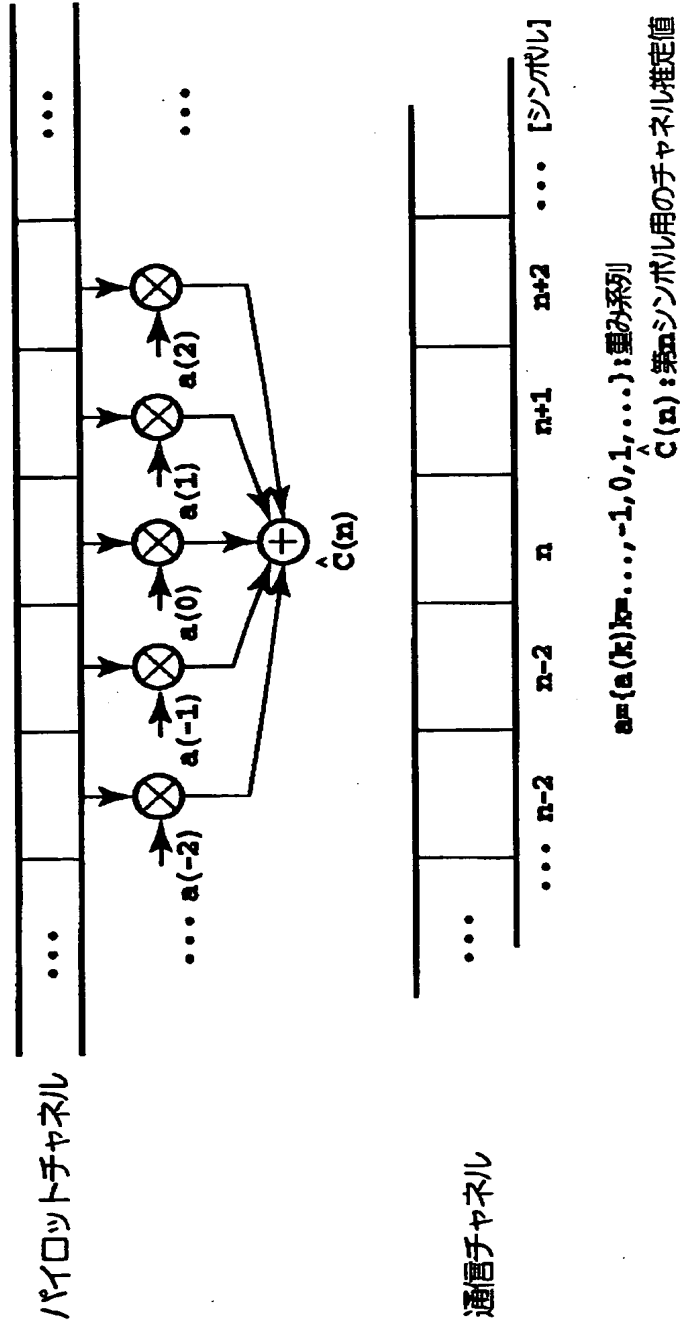
符号の説明

- | | | |
|---|-----------|---------|
| 1 | 逆拡散部 | |
| 2 | (2-1~2-N) | チャネル推定部 |
| 3 | (3-1~3-N) | 乗算部 |
| 4 | (4-1~4-N) | RAKE合成部 |
| 5 | (5-1~5-N) | FEC復号部 |
| 6 | (6-1~6-N) | CRC復号部 |

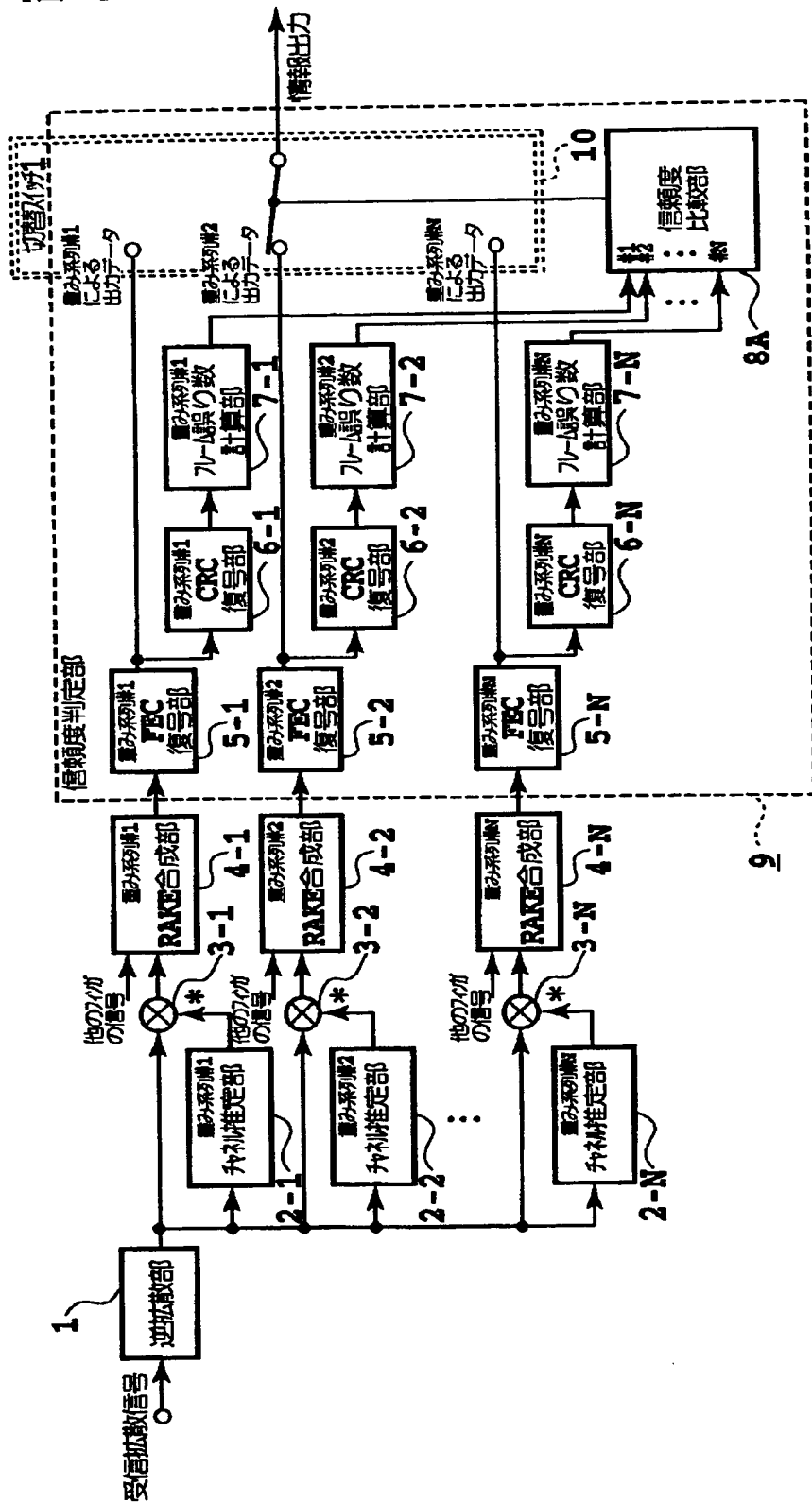
- 7 (7-1~7-N) フレーム誤り計算部
- 8 (8A~8H) 信頼度比較部
- 9 信頼度判定部
- 10 第1の切替スイッチ
- 11 第2の切替スイッチ
- 12 (12-1~12-N) ゆう度平均化部
- 13 (13-1~13-N) 電力計算部
- 14 (14-1~14-N) SN比計算部
- 30 逆拡散部
- 40 (40-1, 40-2) 受信部
- 50 (50-1, 50-2) 品質測定部
- 60 品質比較・判定部
- 70 出力切替スイッチ

【書類名】 図面

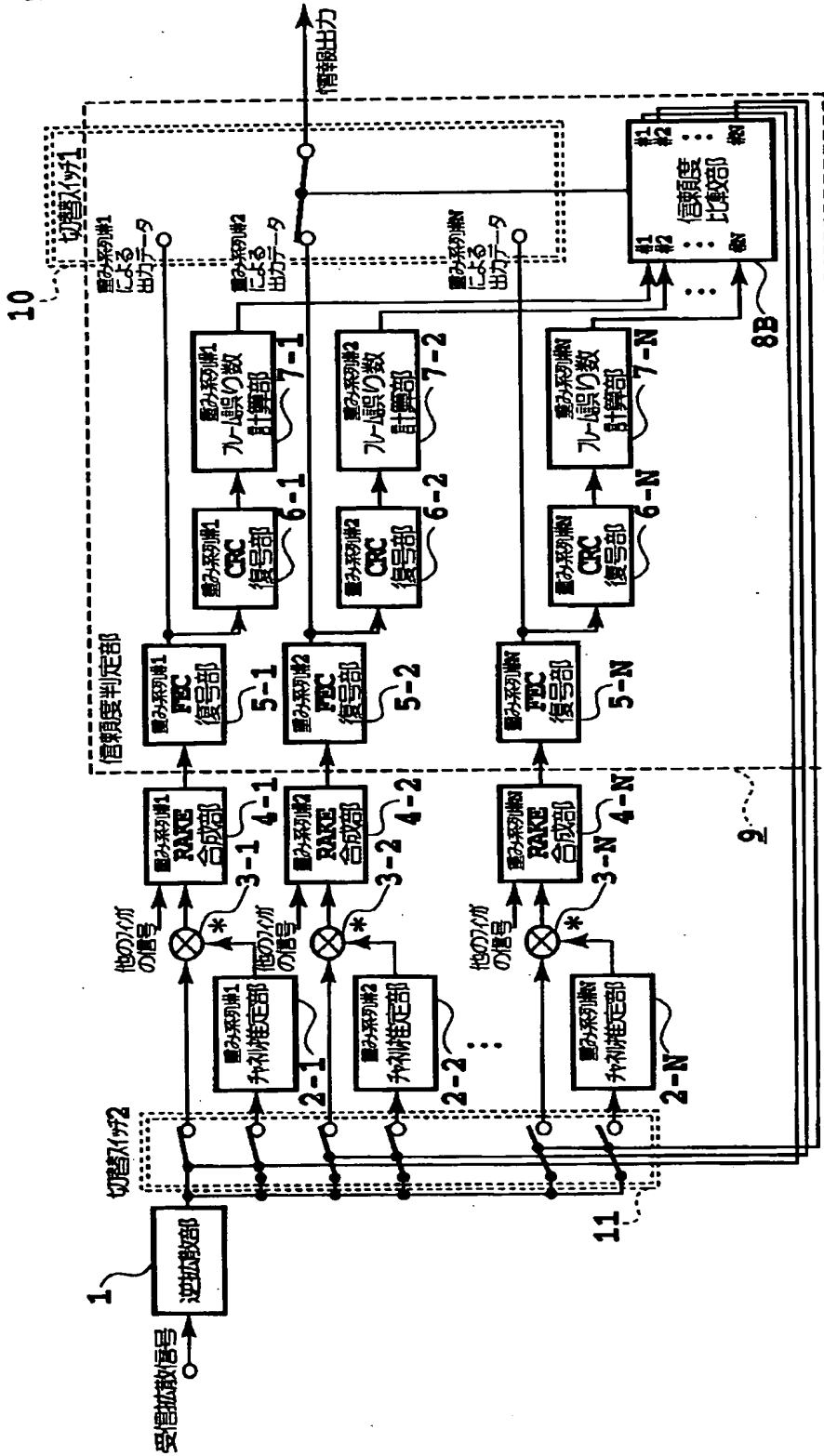
【図 1】



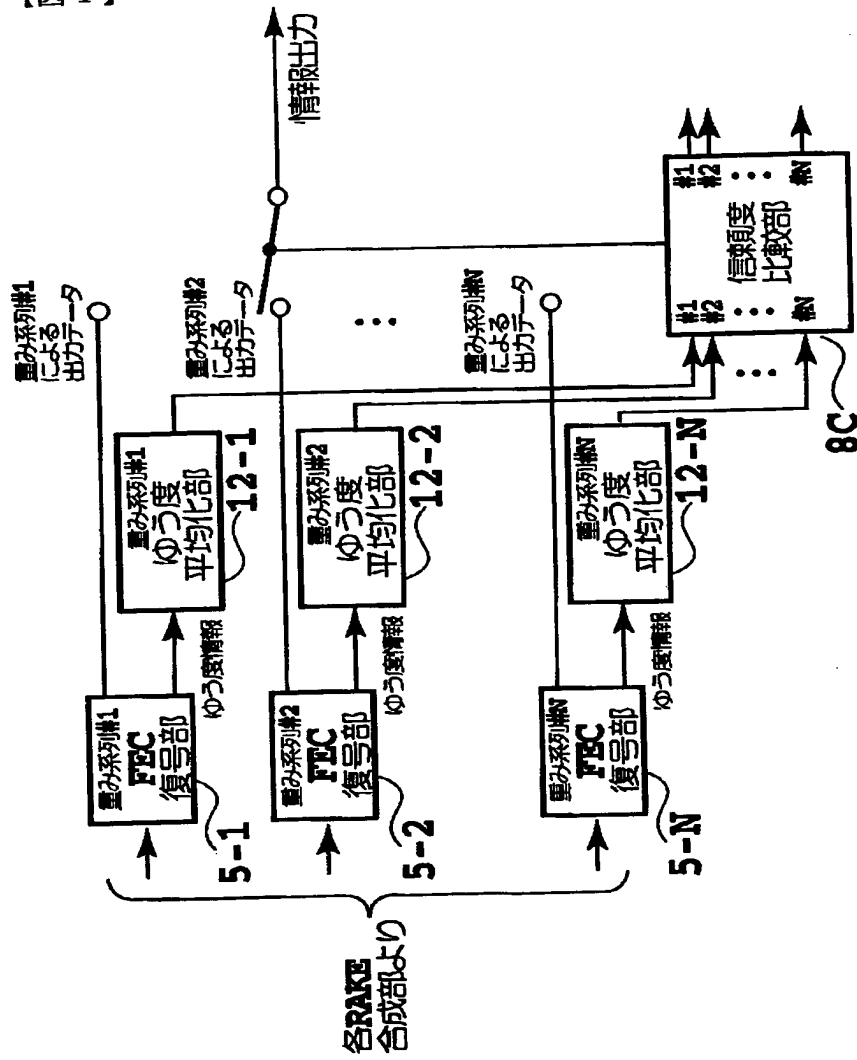
【 図 2 】



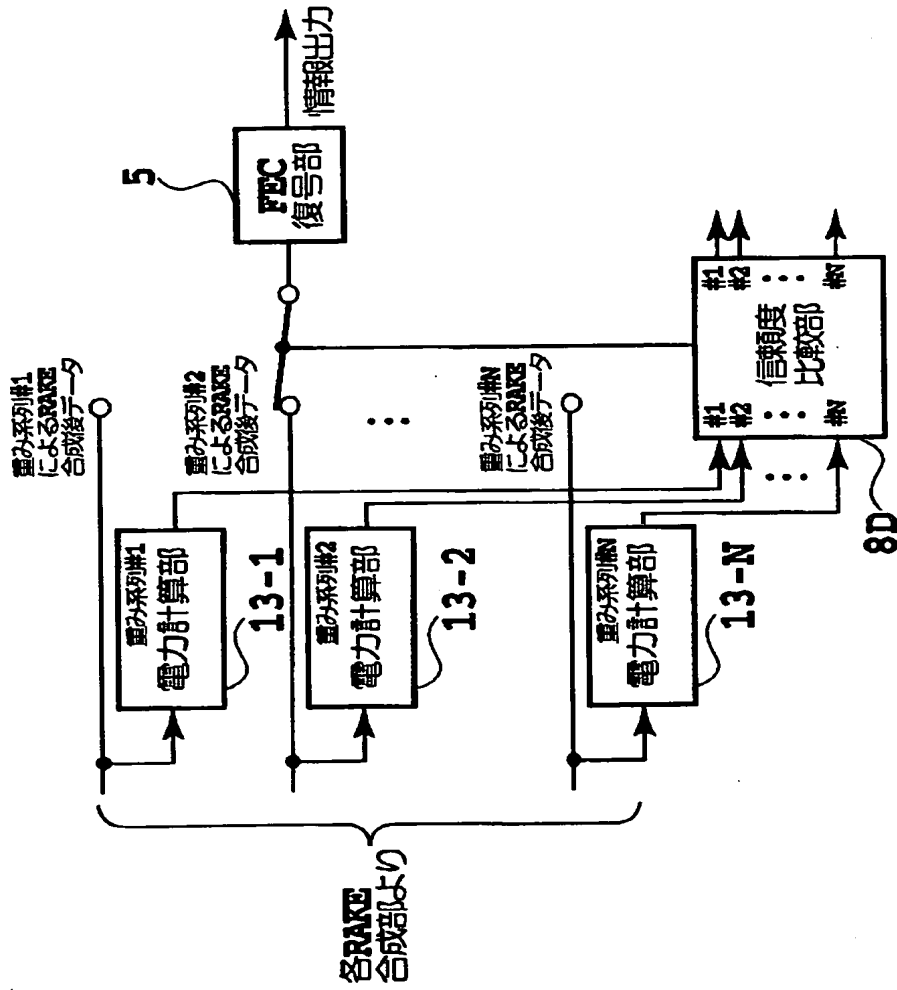
【図 3】



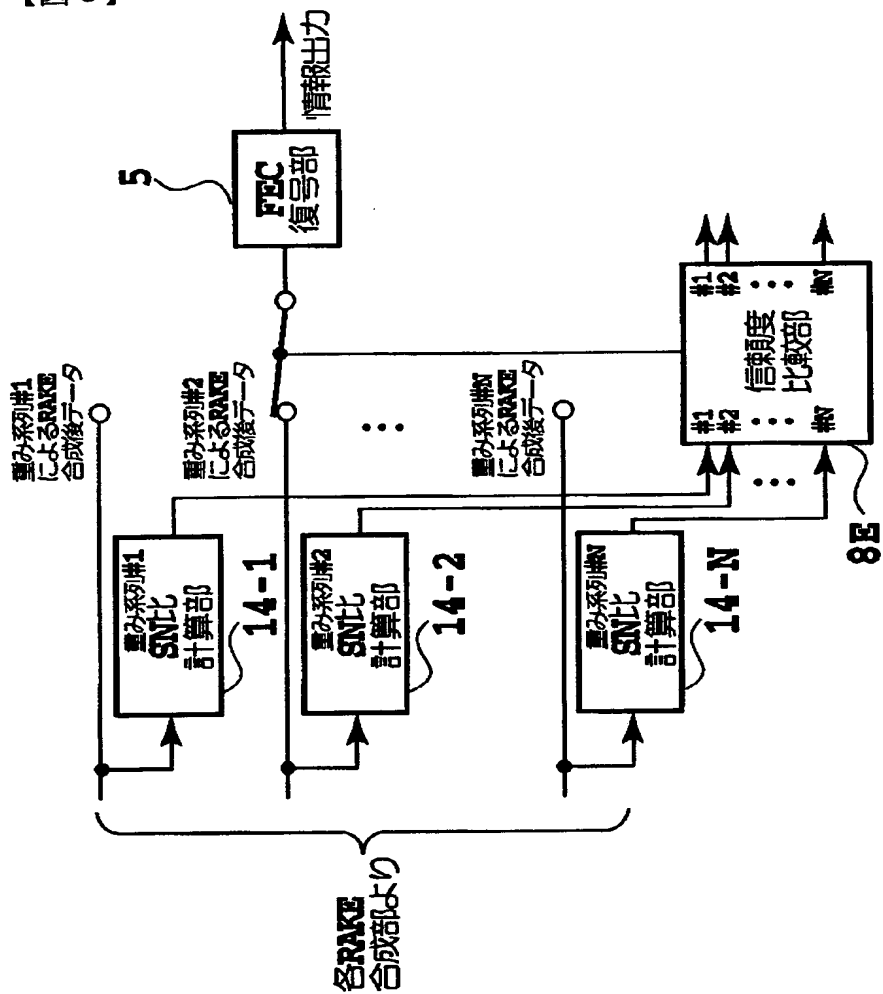
【図 4】



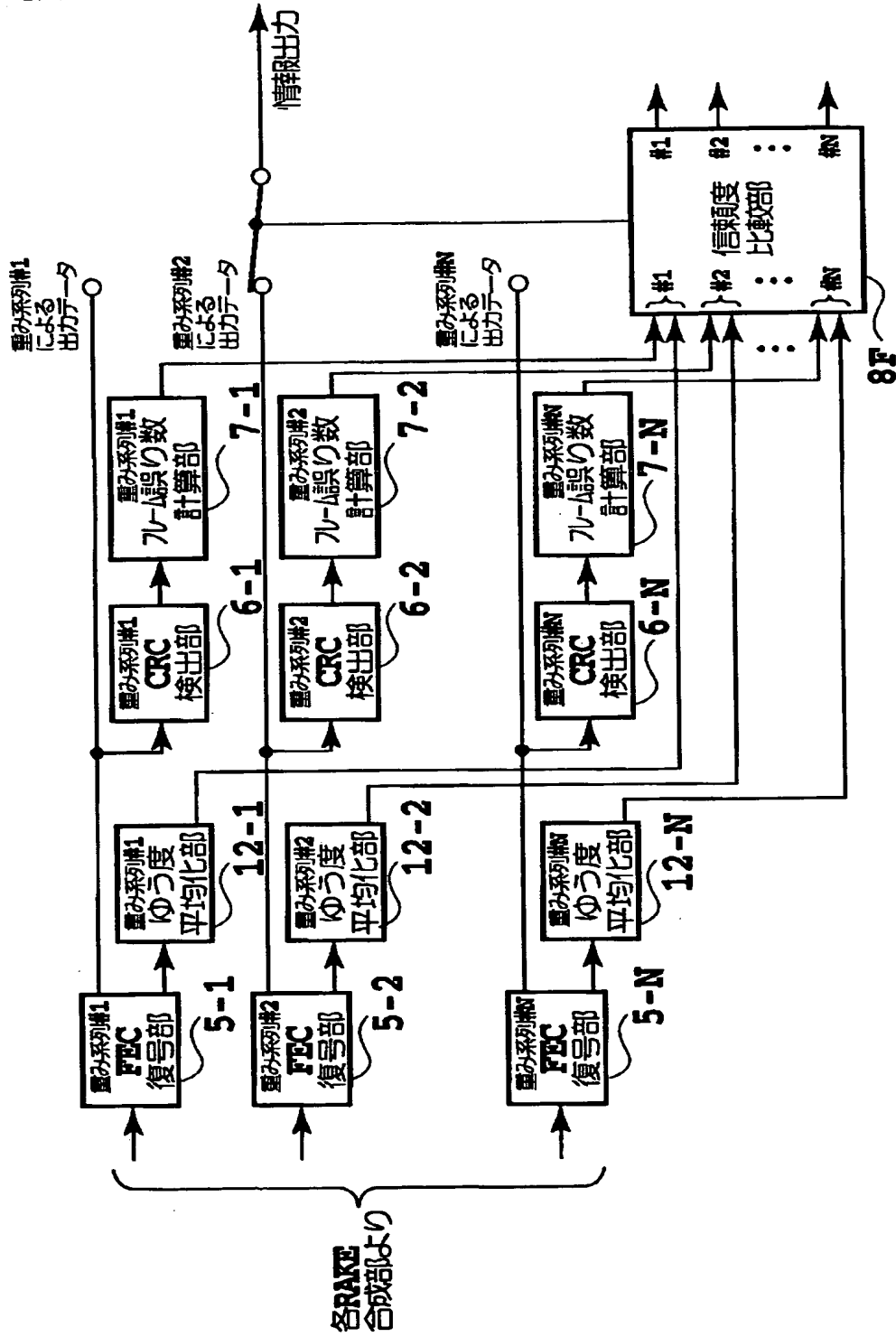
【図 5】



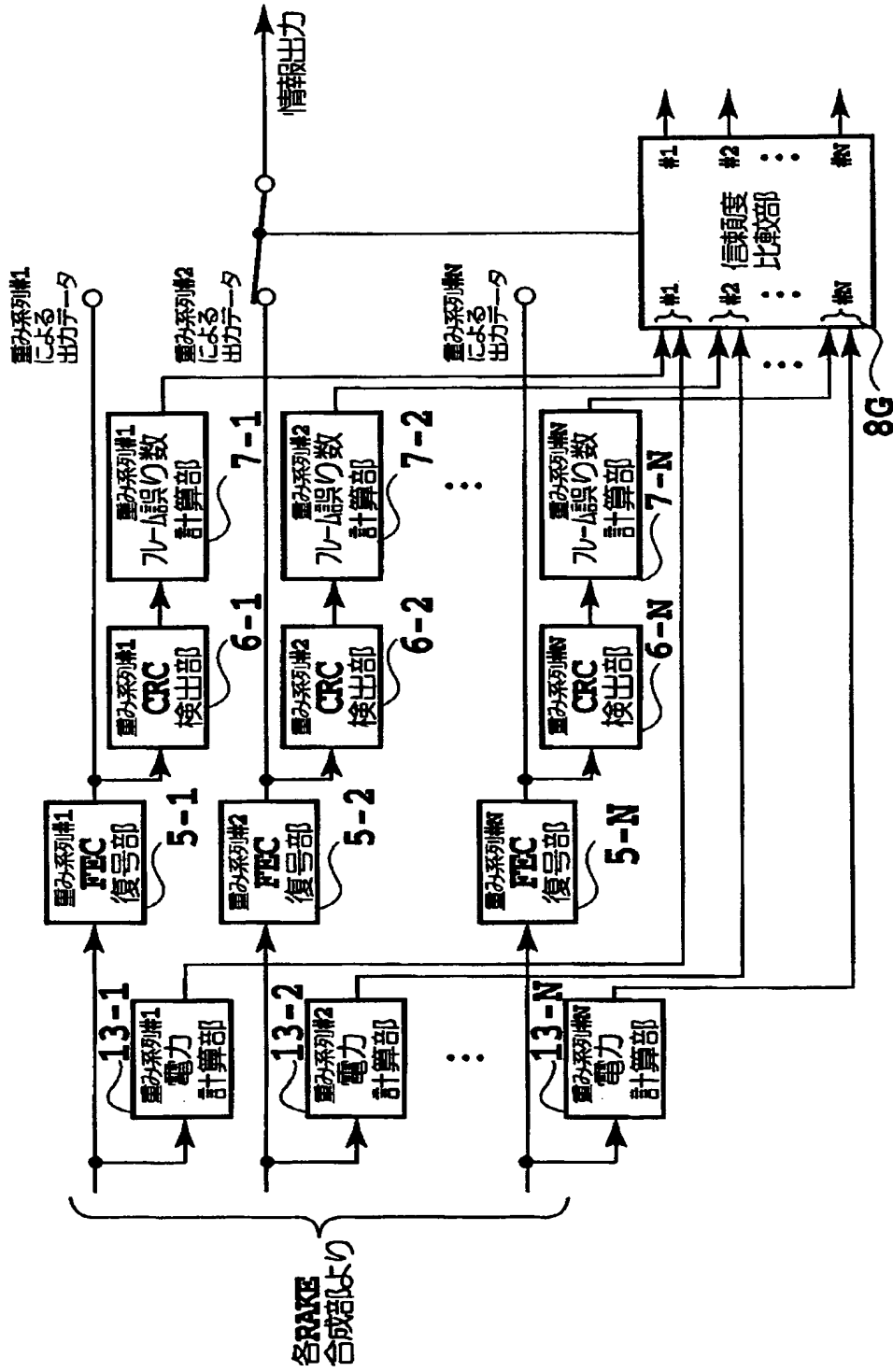
【図 6】



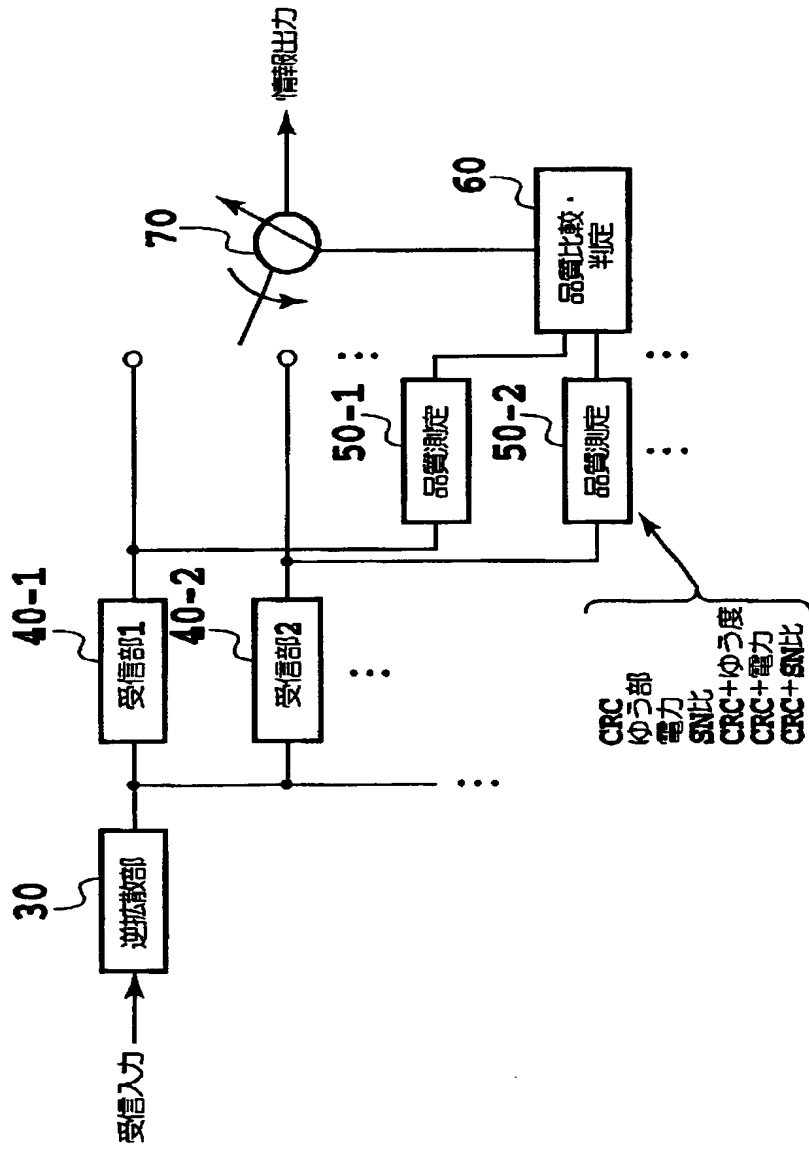
【図 7】



【図 8】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 様々な移動速度に有効な重み系列を受信品質から直接判定して用いることにより、通信の高品質化や送信電力の低減、通信容量の増大を可能としたCDMA復調装置およびCDMA復調方法を提供する。

【解決手段】 予め決められた複数の重み系列を用いてパイロット信号を重み付け平均し、チャンネル推定値を求める。そして、求められたチャンネル推定値を用いて、受信データを復調し(40)、それら複数の復調データの信頼度を判定することにより、最も品質の良い出力データを1つ選択する(50, 60, 70)。また、ある一定期間について、復調されたデータ系列の信頼度判定結果に基づき重み系列をいくつか選択することも可能である。個の場合には、その後、選択された重み系列のみでの復調を行う。

【選択図】 図10

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[392026693]

1. 変更年月日

1992年 8月21日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

氏 名

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社